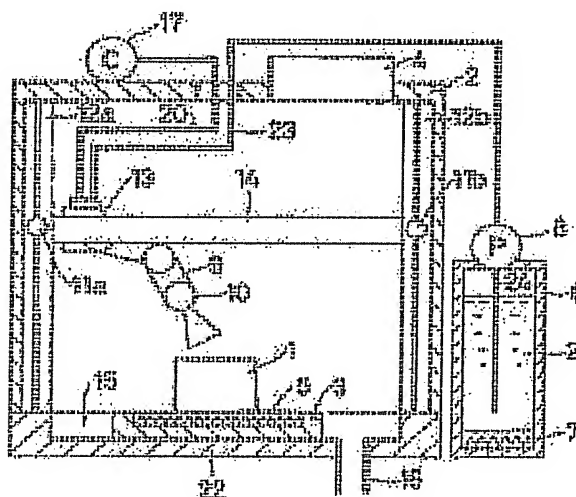


A5  
D1**SURFACE TREATMENT APPARATUS AND SURFACE TREATMENT METHOD****Publication number:** JP2003003276 (A)**Publication date:** 2003-01-08**Inventor(s):** SUDA NAOYUKI**Applicant(s):** SUZUKI MOTOR CO**Classification:****- international:** C23C22/73; C23C22/34; C23C22/56; C23C22/76; C23C22/77; C23C22/73;  
C23C22/05; (IPC1-7): C23C22/73; C23C22/34; C23C22/56; C23C22/76; C23C22/77**- European:****Application number:** JP20010188975 20010622**Priority number(s):** JP20010188975 20010622**Abstract of JP 2003003276 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus of subjecting the surface of aluminum parts to chemical conversion treatment for suppressing competitive reaction other than reaction in film deposition, and relatively improving reactivity in film deposition, and to provide an apparatus for partially subjecting the surface of aluminum parts to chemical conversion treatment without performing masking, and a method therefor. **SOLUTION:** The surface treatment apparatus treats the surface of the object 1 to be treated with a treating solution 21. The apparatus contains a tank for the treatment solution provided with a heater 7 for holding the temperature of the treatment solution which can control the temperature of the treatment solution 21 to a first prescribed temperature, a treatment solution passing tube 23 provided with a heater 9 for increasing the temperature of the treatment solution which can control the temperature of the treatment solution 21 to a second prescribed temperature, and whose one end is connected with the tank for the treatment solution, and a nozzle 10 connected with the other end of the treatment solution passing tube 23, and jetting the treatment solution 21 toward the object 1 to be treated.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-3276

(P2003-3276A)

(43) 公開日 平成15年1月8日 (2003.1.8)

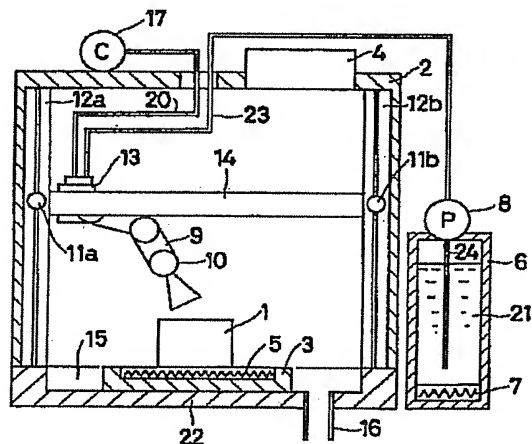
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>    | 識別記号                        | F I           | テーマコード* (参考)                           |
|------------------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------------|
| C 2 3 C 22/73                |                             | C 2 3 C 22/73 | A 4 K 0 2 6                            |
| 22/34                        |                             | 22/34         |                                        |
| 22/56                        |                             | 22/56         |                                        |
| 22/76                        |                             | 22/76         |                                        |
| 22/77                        |                             | 22/77         |                                        |
| 審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁) |                             |               |                                        |
| (21) 出願番号                    | 特願2001-188975(P2001-188975) | (71) 出願人      | 000002082<br>スズキ株式会社<br>静岡県浜松市高塚町300番地 |
| (22) 出願日                     | 平成13年6月22日 (2001.6.22)      | (72) 発明者      | 須田 尚幸<br>静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式<br>会社内   |
|                              |                             | (74) 代理人      | 100099623<br>弁理士 奥山 尚一 (外2名)           |
|                              |                             | F ターム (参考)    | 4K026 AA09 CA16 CA18 CA28 DA06<br>DA13 |

(54) 【発明の名称】 表面処理装置および表面処理方法

(57) 【要約】

【課題】 皮膜形成の反応以外の競合反応を抑制し、皮膜形成の反応率を比較的向上させるためのアルミ部品の表面を化成処理する装置を提供することを目的とする。また、マスキングを行うことなしに、アルミ部品の表面を部分的に化成処理する装置、方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 被処理物1の表面を処理液21によって処理する表面処理装置であって、第一の所定温度に処理液21の温度を制御可能な処理液保温用ヒータ7を備える処理液用タンクと、第二の所定温度に処理液21の温度を制御可能な処理液昇温用ヒータ9を備え、該処理液用タンクに一端が接続している処理液通過管23と、該処理液通過管23の他端と接続し、被処理物1に向けて処理液21を噴出するノズル10とを含む表面処理装置とこれを用いた表面処理方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理物の表面を処理液によって処理する表面処理装置であって、  
第一の所定温度に処理液の温度を制御可能な処理液保温用ヒータを備える処理液用タンクと、  
第二の所定温度に処理液の温度を制御可能な処理液昇温用ヒータを備え、該処理液用タンクに一端が接続している処理液通過管と、  
該処理液通過管の他端と接続し、被処理物に向けて処理液を噴出するノズルとを含む表面処理装置。

【請求項2】 前記被処理物に接し、第三の所定温度に前記被処理物の温度を制御可能な被処理物用ヒータをさらに含む請求項1に記載の表面処理装置。

【請求項3】 少なくとも、前記ノズルと、前記被処理物用ヒータとが、第四の所定温度に恒温炉内の温度を制御可能である恒温炉内に設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載の表面処理装置。

【請求項4】 前記ノズルが、可動式であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の表面処理装置。

【請求項5】 前記ノズルが、指向性を有するものであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の表面処理装置。

【請求項6】 前記ノズルが、交換可能であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の表面処理装置。

【請求項7】 前記被処理物がアルミニウム製であり、前記処理液がケイフッ化マグネシウムとケイフッ化アンモニウムを含む水溶液であるとき、前記第一の所定温度が70℃未満であり、前記第二の所定温度が70℃以上であり、前記第三の所定温度が70℃から98℃であり、前記第四の所定温度が70℃から98℃である請求項1～6のいずれかに記載の表面処理装置。

【請求項8】 被処理物の表面を処理液によって処理する表面処理方法であって、  
処理液用タンクに、第一の所定温度に処理液の温度を制御可能な処理液保温用ヒータを設けるステップと、  
該処理液用タンクに一端が接続している処理液通過管に、第二の所定温度に処理液の温度を制御可能な処理液昇温用ヒータを設けるステップと、  
該処理液通過管の他端に接続するように、被処理物に向けて処理液を噴出するノズルを設けるステップと、  
前記処理液保温用ヒータを用いて、前記処理液用タンク内の処理液を第一の所定の温度に保持するステップと、  
前記処理液昇温用ヒータを用いて、前記処理液通過管内の処理液を第二の所定の温度に保持するステップと、  
前記ノズルを用いて、被処理物に向けて処理液を噴出するステップとを含む表面処理方法。

【請求項9】 前記被処理物に接し、第三の所定温度に前記被処理物の温度を制御可能な被処理物用ヒータを設けるステップをさらに含む請求項8に記載の表面処理方

法。

【請求項10】 少なくとも、前記ノズルと、前記被処理物用ヒータとを、第四の所定温度に恒温炉内の温度を制御可能である恒温炉内に設けるステップをさらに含む請求項8または9に記載の表面処理方法。

【請求項11】 前記被処理物がアルミニウム製であり、前記処理液がケイフッ化マグネシウムとケイフッ化アンモニウムを含む水溶液であるとき、前記第一の所定温度が70℃未満であり、前記第二の所定温度が70℃以上であり、前記第三の所定温度が70℃から98℃であり、前記第四の所定温度が70℃から98℃である請求項8～10のいずれかに記載の表面処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アルミニウムまたはアルミニウム合金の表面処理装置と、これを用いた表面処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】アルミニウムの表面に機能を付加する方法として、様々な表面処理が、発明されている。なかでも、化成処理は、温度の影響を受けるものが少なくない。例えば、特開2001-11648号公報に記載の表面処理は、ケイフッ化マグネシウム ( $MgSiF_6 \cdot 6H_2O$ ) とケイフッ化アンモニウム ( $(NH_4)_2SiF_6$ ) とを含む処理液を加熱する。加熱した水溶液にアルミ部品を浸漬することで、アルミ表面に  $NH_4MgAlF_6$  と  $MgAlF_3 \cdot 1.5H_2O$  との混合物、または  $NH_4MgAlF_6$  と  $MgAl_2F_6 \cdot 2H_2O$  との混合物からなる特定の化合物皮膜を形成している。ケイフッ化マグネシウムとケイフッ化アンモニウムとを含む処理液は、70℃以上に加熱されると、両成分が加水分解し、マグネシウムイオン、アンモニウムイオン、フッ素イオン、フッ酸、珪酸などが共存する状態になる。

【0003】ここで、表面処理したいアルミ部品を、70℃以上に加熱されたケイフッ化マグネシウムとケイフッ化アンモニウムとを含む処理液に浸漬すると、アルミニウムイオンと、上述のように加水分解してできたマグネシウムイオン、アンモニウムイオン、フッ素イオン、フッ酸、珪酸などのイオンが化合する。これらのイオンが化合した結果、アルミ部品の表面に  $NH_4MgAlF_6$  と  $MgAlF_3 \cdot 1.5H_2O$  との混合物、または  $NH_4MgAlF_6$  と  $MgAl_2F_6 \cdot 2H_2O$  との混合物からなる特定の化合物が皮膜として析出する。

【0004】しかし、競合反応として、マグネシウムイオンとフッ素イオンとが化合し、フッ化マグネシウムが生成する。この競合反応が、処理液中の大部分のマグネシウムイオンとフッ素イオンを消費してしまうため、ケイフッ化マグネシウムとケイフッ化アンモニウムとを含む処理液の上述の皮膜形成の反応率が20%と低い。この処理液が加水分解を起こさずに、皮膜形成の反応率を

上げるためには、処理液の温度を制御し、必要以上の加水分解反応を抑制することが必要である。

【0005】さらに、アルミニウムの表面を浸漬により化成処理する方法では、大型の被処理物を処理するときは、浸漬処理するための槽の大型化を免れず、昇温時間の延長、処理液の管理が困難になるなど、生産性、コスト面においてデメリットが生じる。また、部分的な表面処理のみが必要な場合は、表面処理箇所以外には、表面処理が行われないようにマスキングを行う必要があり、コストがかかるという問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題を鑑みてなされたものであり、皮膜形成の反応以外の競合反応を抑制し、皮膜形成の反応率を比較的向上させるためのアルミ部品の表面を化成処理する装置を提供することを目的とする。また、マスキングを行うことなしに、アルミ部品の表面を部分的に化成処理する装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題を達成するために、本発明の表面処理装置は、被処理物の表面を処理液によって処理する表面処理装置であって、第一の所定温度に処理液の温度を制御可能な処理液保温用ヒータを備える処理液用タンクと、第二の所定温度に処理液の温度を制御可能な処理液昇温用ヒータを備え、該処理液用タンクに一端が接続している処理液通過管と、該処理液通過管の他端と接続し、被処理物に向けて処理液を噴出するノズルとを含む。好適には、本発明に係る表面処理装置は、前記被処理物に接し、第三の所定温度に該被処理物の温度を制御可能な被処理物用ヒータをさらに含むことが望ましい。

【0008】本発明の表面処理装置は、少なくとも、前記ノズルと、前記被処理物用ヒータとが、第四の所定温度に温度を制御可能である恒温炉内に設けられている。前記ノズルが、可動式であることが望ましい。前記ノズルが、指向性を有するものであることが望ましい。さらに、前記ノズルが、交換可能であることが好適である。

【0009】本発明の表面処理装置において、前記被処理物がアルミニウム製であり、前記処理液がケイフッ化マグネシウムとケイフッ化アンモニウムを含む水溶液であるとき、前記第一の所定温度が70℃未満であり、前記第二の所定温度が70℃以上であり、前記第三の所定温度が70℃から98℃であり、前記第四の所定温度が70℃から98℃であることが望ましい。

【0010】本発明に係る表面処理方法は、被処理物の表面を処理液によって処理する表面処理方法であって、処理液用タンクに、第一の所定温度に処理液の温度を制御可能な処理液保温用ヒータを設けるステップと、該処理液用タンクに一端が接続している処理液通過管に、第二の所定温度に処理液の温度を制御可能な処理液昇温用

ヒータを設けるステップと、該処理液通過管の他端に接続するように、被処理物に向けて処理液を噴出するノズルを設けるステップと、前記処理液保温用ヒータを用いて、前記処理液用タンク内の処理液を第一の所定の温度に保持するステップと、前記処理液昇温用ヒータを用いて、前記処理液通過管内の処理液を第二の所定の温度に保持するステップと、前記ノズルを用いて、被処理物に向けて処理液を噴出するステップとを含む。本発明に係る表面処理方法は、前記被処理物に接し、第三の所定温度に前記被処理物の温度を制御可能な被処理物用ヒータを設けるステップをさらに含むことが好適である。本発明の表面処理方法は、少なくとも、前記ノズルと、前記被処理物用ヒータとを、第四の所定温度に恒温炉内の温度を制御可能である恒温炉内に設けるステップをさらに含むことがより好適である。

【0011】本発明の表面処理方法のノズルが、可動式であることが望ましく、指向性を有するものであることを特徴とする。さらに、ノズルが、交換可能であることが望ましい。前記被処理物がアルミニウム製であり、前記処理液がケイフッ化マグネシウムとケイフッ化アンモニウムを含む水溶液であるとき、前記第一の所定温度が70℃未満であり、前記第二の所定温度が70℃以上であり、前記第三の所定温度が70℃から98℃であり、前記第四の所定温度が70℃から98℃であることが好適である。

【0012】以上述べたように、本発明に係る表面処理装置およびこれを用いた表面処理方法により、皮膜形成の反応以外の競合反応を抑制し、皮膜形成の反応率を比較的向上させるためのアルミ部品の表面を化成処理することができる。さらに、本発明に係る表面処理装置により、マスキングを行うことなしに、アルミ部品の表面を部分的に化成処理することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る表面処理装置と、これを用いた表面処理方法の実施の形態を、図面を用いて説明する。ここでは、特に、ケイフッ化マグネシウム ( $\text{MgSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) およびケイフッ化アンモニウム ( $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ ) を含む水溶液である処理液にて、被処理物であるアルミニウム合金に皮膜を形成する表面処理に利用するときの本発明に係る表面処理装置と、これを用いた表面処理方法の実施の形態を説明するが、本発明はこの形態に限定されるものではない。

【0014】なお、この処理液は、70℃以上に加熱すると、加水分解が生じ、マグネシウムイオン、アンモニウムイオン、フッ素イオン、フッ酸、珪酸などが共存する状態になる。加水分解により、アルミニウム製の被処理物の表面には、 $\text{NH}_4\text{MgAlF}_6$  と  $\text{MgAlF}_6 \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}$  との混合物、または  $\text{NH}_4\text{MgAlF}_6$  と  $\text{MgAl}_2\text{F}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  との混合物からなる特定の化合物が皮膜として析出する。このとき、同時に不都合な競合反応で

あるマグネシウムイオンとフッ素イオンとが化合し、フッ化マグネシウムの生成が起これ、皮膜形成の反応率が下がる。しかし、この加水分解は、処理液を約70℃以上に加熱しないと、発生しない。つまり、約70℃以下ならば、処理液によって皮膜は析出せず、処理液も劣化しないという特徴がある。

【0015】図1は、本発明に係る表面処理装置の実施の形態の一態様を示した断面図である。図2は、本発明に係る表面処理装置の実施の形態の一態様に含まれる上治具回転用レール14を上からみた図である。図3は、本発明に係る表面処理装置の実施の形態の一態様に含まれる上治具回転用レール14を下からみた図である。

【0016】図1に示すように、本実施の形態の表面処理装置は、被処理物1の表面を処理する。まず、本実施の形態の表面処理装置の構成を説明する。表面処理装置は、処理液用タンク6と、処理液用タンク6に処理液通過管23を介してつながり、恒温炉2内にある処理液昇温用ヒータ9と、この処理液昇温用ヒータ9につながり恒温炉2内にあるノズル10とを少なくとも含む。被処理物1を乗せるためのステージ3が恒温炉2内の底部22上に設けられている。

【0017】そして、処理液用タンク6の底部には、処理液保温用ヒータ7が設けられている。処理液用タンク6内には、処理液21が保持されている。処理液21に浸漬されている処理液吸入管24が、処理液用タンク6の上部に設置された処理液用ポンプ8につながっている。

【0018】処理液用ポンプ8には、処理液通過管23の一端が接続されている。処理液通過管23の他端には、処理液昇温用ヒータ9が接続されている。処理液昇温用ヒータ9の先端部には、ノズル10が設けられている。

【0019】そして、底部22の上には、ステージ3が設けられている。このステージ3の上部分には、被処理物用ヒータ5が備えられ、この被処理物用ヒータ5の上には、被処理物1が置かれている。ステージ3は、アルミ製以外の材料でできており、例えばステンレス製である。

【0020】恒温炉2内の内壁面側には、底部22を土台に設置された2本の上治具昇降用レール12a、12bを備えている。図2、図3に示すように、2本の上治具昇降用レール12a、12bにおいて、上治具昇降用アクチュエータ11a、11bの両端を上下移動可能に係合された円形の上治具回転レール14を備えている。上治具回転レール14は、円形状が好ましいが、ノズル10を被処理物1の周りを回せることができれば、楕円形状などでもよく、円形状に限定されなくともよい。円形状の上治具回転レール14を移動可能なように上治具回転用アクチュエータ13が、上治具回転レール14の上下を挟み込むように上治具回転レール14に係合してい

る。なお、上治具回転レール14の下部を下から押し上げながら回転可能なように、上治具回転用アクチュエータ13の上治具回転レール14の接点には、上治具回転用ローラ18と回転用のシャフト19を設けている。

【0021】上治具回転用アクチュエータ13の先には、処理液昇温用ヒータ9が設けられている。この処理液昇温用ヒータ9は、処理液通過管23および、コンプレッサ接続管20とノズル10とを結ぶ管部を加熱することができる。処理液通過管23は、処理液用ポンプ8に接続している。また、コンプレッサ接続管20は、恒温炉2上に設けられているコンプレッサ17に接続している。ノズル10は、処理液昇温用ヒータ9の先端部に設けられている。なお、被処理物1の形状に応じて、ノズル10の形状は適宜交換することができるよう、ねじ等によりノズル10は着脱可能になっている。例えば、被処理物1の局所的なところだけを表面処理したいときには、先端の細いノズル10が用いられ、また逆に、局所的ではなく全体的に表面処理をしたいときには、先端の比較的太いノズル10が用いられる。ノズル10は、局所的に表面処理を行えるように、指向性があるようになっている。具体的にはノズル10の先端が回転可能になっており、指向性があるようになっている。さらには、ノズル10の先端が処理液を噴霧する面積を調節できるようになっている。このようなノズル10を使用することにより、従来の浸漬による化成方法ではマスキングを行う必要があるような部分的な表面処理でも、マスキングなしに表面処理できるようにしている。

【0022】恒温炉2の上部には、恒温炉温度制御装置4を設けている。図示しないが、温度制御するために、恒温炉温度制御装置4につなげた温度センサや、昇温装置などが使用されている。恒温炉2の底部22には、排水路15と、一端が排水路15につながりかつ他端が恒温炉2外に出ている排水管16とを設けている。

【0023】次に、本実施の形態の表面処理装置の作用について説明する。まず、表面処理したい被処理物1を恒温炉2内のステンレス製のステージ3に置く。このとき、恒温炉2中は、恒温炉温度制御装置4により、表面処理に適した温度に保温しておく。恒温炉温度制御装置4の表面処理に適した温度とは、70℃～98℃が好ましく、特に、75℃～85℃が好ましい。この温度が好ましい理由は、噴霧された処理液および被処理物表面の温度を70℃以上に保持し、かつ、装置の維持コストから優位であると思われる温度範囲であるからである。

【0024】被処理物1は、ステージ3上の被処理物用ヒータ5により、表面処理に応じて保温される。このときの被処理物用ヒータ5の保温温度は70℃～98℃が好ましく、特に75℃～80℃が好ましい。この温度が好ましい理由は、噴霧された処理液の表面付着後の被処理物表面温度を70℃以上に保持し、かつ装置の維持コストの点で優位であると思われる温度範囲であるからで

ある。

【0025】処理液用タンク6内には、処理液21が保持されている。処理液用タンク6の下部に設置してある処理液保温用ヒータ7によって、保温されている。この処理液保温用ヒータ7の保温温度は、70℃未満がよく、さらには60℃以上かつ70℃未満が好ましく、特に63℃～67℃が好ましい。処理液21を63℃～67℃に保持することが、最も好ましいのは、処理液が競合反応である加水分解を起こす直前の温度であり、表面処理に適した温度まで昇温するのが容易だからである。

【0026】次に、処理液用タンク6内の処理液保温用ヒータ7によって、競合反応が起こる温度以下に保温された処理液21が、処理液用ポンプ8により加圧されて、処理液通過管23を介して、処理液昇温用ヒータ9に送られ、ノズル10より噴射される。このとき、この処理液昇温用ヒータ9によって、処理液21が70℃以上に昇温されたのち、ノズル10に送られ、ノズル10によって被処理物1へ向けて噴射されている。被処理物1は被処理物用ヒータ5によって、70℃～98℃に保持されている。70℃以上でノズル10により噴射された処理液21は、噴射された量だけ、加水分解を起こし、70℃～98℃という最適温度に保温されたアルミニウム製である被処理物1の表面で、競合反応を起こすことなく、皮膜を析出できる。

【0027】このノズル10は、上治具昇降用アクチュエータ11a、11bが上治具昇降用レール12a、12bを移動することにより上下し、上治具回転用アクチュエータ13が上治具回転用レール14を移動することにより回転する。このように、ノズル10が上下したり、回転することにより、被処理物1の表面の指示した特定の場所に処理液21を確実に噴射できる。なお、被処理物1の形状に応じて、ノズル10の形状を適宜交換してよい。

【0028】ノズル10による噴射後の余分な処理液21は、排水路15に落ち、排水管16から恒温炉2の外に出される。その後、コンプレッサ17による圧縮空気がコンプレッサ接続管20を介して、被処理物1に付着し残っている余分な処理液21を除去し、処理工程を終了する。

【0029】図1のノズル10は、表面の部分的な箇所には表面処理する場合を想定しているが、本実施の形態のノズル10は、交換が可能であり、なおかつ、可動式であるから、広範囲に均一に処理することが可能である。

【0030】[他の実施の形態]次に、本発明に係る表面処理装置の他の実施の形態について説明する。本実施の形態では、被処理物の内面を処理する。図4は、本実施の形態の表面処理装置を示した断面図である。なお、図4中の各部の参照番号は、図1、図2および図3と同じ構成部の場合、同じ参照番号を用いている。

【0031】まず、本実施の形態の表面処理装置の構成

を説明する。処理液用タンク6の底部には、処理液保温用ヒータ7が設けられている。処理液用タンク6内には、所定量の処理液21が保持されている。処理液21に浸漬されている処理液吸入管24が、処理液用タンク6の上部に設置された処理液用ポンプ8につながっている。

【0032】処理液用ポンプ8には、処理液通過管39の一端が接続されている。処理液通過管39の他端には、処理液流入口制御用バルブ35が接続されている。処理液流入口制御用バルブ35は、恒温炉2の底部22のステージ38の上に設けられている処理液昇温用ヒータ37に接している。ステージ38は、アルミ製以外の材料で作られ、例えば、ステンレスの材料で作られている。処理液昇温用ヒータ37は、樹脂製パッキン34が装着されている。樹脂製パッキン34によって被処理物30の下部が固定できるようになっている。パッキン34の材料は、樹脂からなることが望ましく、具体的には、シリコン樹脂が望ましいが、被処理物30を固定できるものならば限定されない。被処理物30の上部は、パッキン33によって固定されるようになっている。

【0033】パッキン33の上部には、上治具36が設けられている。上治具36には、空気孔32が開けられている。上治具36の下部には、ノズル31が設けられている。ノズル31は、コンプレッサ接続管20を介して、コンプレッサ17につながっている。ノズル31は、交換が可能であり、なおかつ、移動できるようになっている。コンプレッサ17は、恒温炉2の外に設置されている。

【0034】恒温炉2内の内壁面側には、図4に示すように、2本の上治具昇降用レール12a、12bにおいて、上治具昇降用アクチュエータ11a、11bの両端を上下移動可能に係合された円形の上治具回転レール14を備えている。円形状の上治具回転レール14を移動可能のように上治具回転用アクチュエータ13が、上治具回転レール14の上下を挟み込むように上治具回転レール14に係合している。なお、上治具回転レール14の下部を下から押し上げながら回転可能のように、上治具回転用アクチュエータ13の上治具回転レール14の接点には、上治具回転用ローラ18と回転用のシャフト19を設けている。

【0035】恒温炉2の上部には、恒温炉温度制御装置4を設けている。図示しないが、温度制御するために、恒温炉温度制御装置4につながった温度センサや、昇温装置などが使用されている。恒温炉2の底部22には、排水路15と、排水管16とを設けている。また、排出管40が、処理液流入口制御用バルブ35につながっており、排水管16の内側を通るようになっている。

【0036】次に、本実施の形態の表面処理装置の作用について説明する。まず、内側の表面処理を行いたい被

処理物 30 を恒温炉 2 内のステンレス製のステージ 38 の上に置く。このとき、恒温炉 2 中は、恒温炉温度制御装置 4 により、被処理物 30 の表面処理に適した温度に保温しておく。この恒温炉温度制御装置 4 の表面処理に適した温度とは、70℃～98℃が好ましい。特に75℃～80℃が好ましい。この温度が望ましい理由は、処理液が満たされた後の内面温度を70℃以上に保持し、かつ、装置の維持コストの点で優位であると思われる温度範囲であるからである。

【0037】次に、上治具 36 が上治具昇降用アクチュエータ 11a、11b に連動し、上治具 36 の下部のパッキン 33 によって被処理物 30 の上部を上から押しつけて固定する。そして、処理液流入出口制御用バルブ 35 によって排出管 40 側を閉栓する。次に、処理液流入出口制御用バルブ 35 によって、処理液通過管 39 側を開栓する。そして、処理液用ポンプ 8 を動力源として、処理液吸入管 24 により処理液 21 が吸い上げられる。吸い上げられた処理液 21 は、処理液通過管 39 を介して被処理物 30 の内部に流れ込み、被処理物 30 の内面を浸すようになる。すると、被処理物 30 の内部の空気は空気孔 32 から出て、被処理物 30 の内部の圧力を一定に保つようになっていく。このように、空気孔 32 を作ることで、処理液 21 が被処理物 30 の内部にスムーズに流れ込むことができるようになっている。

【0038】被処理物 30 の内部に流れ込んだ処理液 21 は、処理液昇温用ヒータ 37 によって、ある一定の温度に保温され、被処理物 30 の形状、材質によって変わる適当な処理時間で保持される。この保温される温度は、70℃～98℃に保存されることが望ましく、より好ましくは75℃～80℃程度であることが望ましい。この温度が望ましい理由は、内面に満たされた処理液全体を70℃以上に保持し、かつ、装置維持コストの点で優位であると思われる温度範囲であるからである。

【0039】適当な処理時間が経過後、処理液流入出口制御用バルブ 35 の排出管 40 側を開栓し、処理液 21 は被処理物 30 の内部から処理液流入出口制御用バルブ 35 を介して排出管 40 に流れ、恒温炉 2 外に排出される。そして、次に、コンプレッサ 17 を動力源とする圧縮空気が、コンプレッサ接続管 20 を介して、ノズル 31 から被処理物 30 の内壁に噴射される。このとき、空気孔 32 を閉じて被処理物 30 内の圧力を高くしてもよい。そうすると、排出管 40 から排出される処理液 21 の排出が被処理物 30 内の圧力によって、早くなり、処理液 30 の排出を迅速に行うことができる。その後、再び、ノズル 31 から噴出する圧縮空気によって、被処理物 30 の内壁に付着している余分な処理液 21 が、被処理物 30 から吹き取られ落ちて、排出管 40 側へ流れ、一連の表面処理を終了させる。ここで、ノズル 31 は、異なる噴出パターンをもつものに交換が可能であり、なおかつ、可動式で作られているので、被処理物 30 の内

壁面の全体を圧縮空気をふきつけることが可能である。

#### 【0040】

【実施例】上述した発明の実施の形態の表面処理装置を用いて、ケイフッ化マグネシウム 10 g/リットルとケイフッ化アンモニウム 5 g/リットルを含む処理液 21 を用いるとき、被処理物 1 の表面 0.1 m<sup>2</sup> を化成処理するのに、0.4～0.5 リットル必要である。被処理物 1 上に皮膜を形成をする反応率が、従来の浸漬による方法が 20% であったのに対して、本発明の表面処理装置を用いた表面処理方法を用いると、40% に向上した。

#### 【0041】

【発明の効果】上記したところから明らかなように、本発明に係る表面処理装置と、これを用いた表面処理方法によれば、皮膜形成の反応以外の競合反応を抑制し、皮膜形成の反応率を比較的向上させるためのアルミ部品の表面を化成処理することができる。さらに、本発明に係る表面処理装置と、これを用いた表面処理方法により、マスキングを行うことなしに、アルミ部品の表面を部分的に化成処理することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る表面処理装置の実施の形態を表した断面図である。

【図 2】本発明に係る表面処理装置の実施の形態の一態様に含まれる上治具回転用レール 14 を上からみた図である。

【図 3】本発明に係る表面処理装置の実施の形態の一態様に含まれる上治具回転用レール 14 を下からみた図である。

【図 4】本発明に係る表面処理装置の他の実施の形態を表した断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 被処理物
- 2 恒温炉
- 3 ステージ
- 4 恒温炉温度制御装置
- 5 被処理物用ヒータ
- 6 処理液用タンク
- 7 処理液保温用ヒータ
- 8 処理液用ポンプ
- 9 処理液昇温用ヒータ
- 10 ノズル
- 11a 上治具昇降用アクチュエータ
- 11b 上治具昇降用アクチュエータ
- 12a 上治具昇降用レール
- 12b 上治具昇降用レール
- 13 上治具回転用アクチュエータ
- 14 上治具回転用レール
- 15 排水路
- 16 排水管



(7)

特開2003-3276

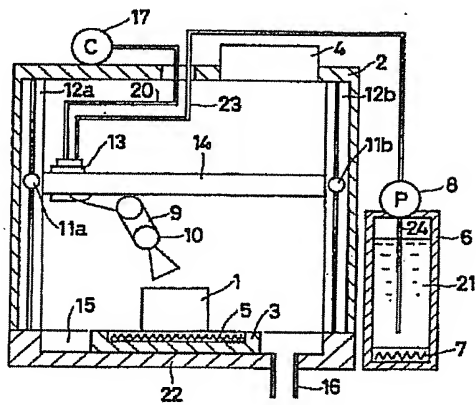
12

- 11  
 17 コンプレッサ  
 18 上治具回転用ローラ  
 19 シャフト  
 20 コンプレッサ接続管  
 21 処理液  
 22 底部  
 23 処理液通過管  
 24 処理液吸入管  
 30 被処理物  
 31 ノズル

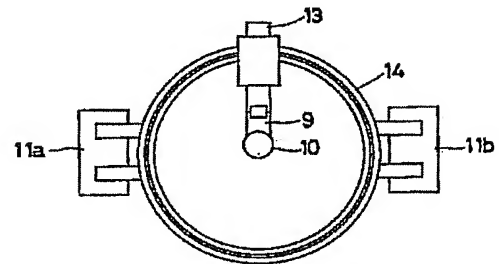
- \* 32 空気孔  
 33 パッキン  
 34 パッキン  
 35 処理液流入出口制御用バルブ  
 36 上治具  
 37 処理液昇温用ヒータ  
 38 ステージ  
 39 処理液通過管  
 40 排出管

\*10

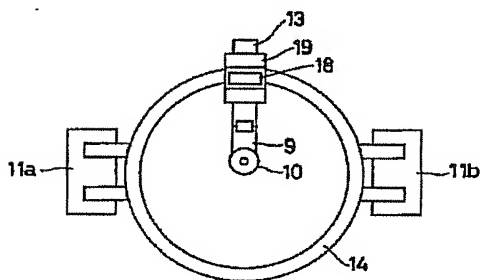
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

